

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Q66275  
09/995,171  
Seizou MIYAZAKI, et al.  
BEARING UNIT  
Page 4 of 4  
Filed: 9/19/2001

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2001年 6月11日

出願番号

Application Number: 特願2001-175720

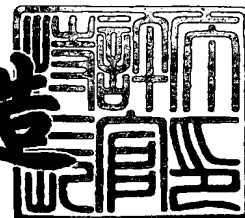
出願人

Applicant(s): 日本精工株式会社

2001年10月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3091202

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-37622

【提出日】 平成13年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 19/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

    【氏名】 高見沢 徹

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

    【氏名】 宮崎 晴三

【特許出願人】

    【識別番号】 000004204

    【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100105647

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小栗 昌平

    【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

    【識別番号】 100105474

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 弘徳

    【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108589

    【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002910

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 転がり軸受装置及び転がり軸受装置の組立方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円筒状の第一の周面を有する保持部材に、それぞれが円筒状で互いに同心の第二、第三の周面及び第三の周面に形成された軌道面を有する複数の軌道輪部材が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら軌道輪部材の第二の周面を前記保持部材の第一の周面に締まりばめで嵌合させることにより保持されてなる転がり軸受装置において、

前記第一の周面と前記第二の周面との締めしろが  $4\ \mu\text{m}$  以下に設定され、前記保持部材を回転させたときの保持部材のラジアル方向の振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下に設定され、前記保持部材と前記軌道輪部材とが締まりばめと接着との併用により固定されていることを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項 2】 円筒状の外周面を有する軸に、複数の転がり軸受が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら転がり軸受の内輪を前記軸の外周面に締まりばめで嵌合させることにより保持され、それら転がり軸受間に予圧が付与されてなる転がり軸受装置において、

前記軸と前記内輪との締めしろが  $4\ \mu\text{m}$  以下に設定され、前記軸を回転させたときの軸のラジアル方向の振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下に設定され、前記軸と前記内輪とが締まりばめと接着との併用により固定されていることを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項 3】 前記軸の外周面の、前記内輪の内周面に相対する箇所に凹部が設けられ、該凹部に接着剤が付与されている請求項 2 に記載の転がり軸受装置。

【請求項 4】 前記凹部の軸方向端部の少なくとも一方が、前記内輪の軸方向端部より軸方向に延びて、外部に露呈している請求項 3 に記載の転がり軸受装置。

【請求項 5】 前記凹部が前記軸の全周にわたって設けられて、前記軸の前記凹部が設けられた箇所における外周面が円筒面になっている請求項 3 又は 4 に記載の転がり軸受装置。

【請求項 6】 円筒状の外周面を有する軸に、複数の転がり軸受が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら転がり軸受の内輪を前記軸の外周面に締まりばめで嵌合させることにより保持され、それら転がり軸受間に予圧が付与されてなる転がり軸受装置の組立方法において、

前記内輪を前記軸の外周面に締めしろ  $4\ \mu\text{m}$  以下の締まりばめにより嵌合させた後、前記軸を回転させて軸のラジアル方向の振れを測定し、振れが  $2\ \mu\text{m}$  を超えるときは振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下となるように前記軸と前記内輪との嵌合部に外部から力を加える事によりはめ合い面を微小変位させて嵌合部の残留応力を低減し、振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下の前記軸と前記内輪とを接着することを特徴とする転がり軸受装置の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばビデオテープレコーダ（VTR）用、ハードディスクドライブ（HDD）用、レーザビームプリンタ（LBP）用のスピンドルモータやその他のモータ等の、各種精密回転部分に適用可能な転がり軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、小型 VTR や LBP に備えられる高精度小型モータには、軸方向に所定間隔を隔てて軸の外周面に 2 列設けられた軌道溝にそれぞれ、転動体を介して外輪が装着され、予圧をかけるためにそれら外輪間にコイルばねが装着された軸受装置（軸付軸受）が用いられている。

一方、特開平 9 - 8 8 9 6 6 号公報には、軸方向に所定間隔を隔てて軸の外周面に 2 個の転がり軸受が締まりばめされ、予圧をかけるためにそれら転がり軸受の外輪間にコイルばねが装着された軸受装置が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

軸付軸受は、軸まわりに転動体と外輪を組み付けつつ外輪間にばねを挿入するという組立作業が煩雑で、組立に手間がかかる。

軸の外周面に軸受を締めりばめによって装着する軸受装置では、軸の締めしろ部に軸曲がりが発生し易い。前記特開平 9 - 8 8 9 6 6 号公報には、はめ合い面を微小変位させて、はめ合い面における残留応力を低減する方法が開示されている。この方法により、一般に「振れ」と呼ばれる振動の発生を低減できるが、最近、振れの一層の低減が求められている。

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、組立の煩雑化を回避しつつ、軸曲がりの発生を防止できて振れが小さい転がり軸受装置を提供することにある。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、下記構成により達成される。

(1) 円筒状の第一の周面を有する保持部材に、それぞれが円筒状で互いに同心の第二、第三の周面及び第三の周面に形成された軌道面を有する複数の軌道輪部材が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら軌道輪部材の第二の周面を前記保持部材の第一の周面に締めりばめで嵌合させることにより保持されてなる転がり軸受装置において、前記第一の周面と前記第二の周面との締めしろが  $4 \mu\text{m}$  以下に設定され、前記保持部材を回転させたときの保持部材のラジアル方向の振れが  $2 \mu\text{m}$  以下に設定され、前記保持部材と前記軌道輪部材とが締めりばめと接着との併用により固定されていることを特徴とする転がり軸受装置。

(2) 円筒状の外周面を有する軸に、複数の転がり軸受が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら転がり軸受の内輪を前記軸の外周面に締めりばめで嵌合させることにより保持され、それら転がり軸受間に予圧が付与されてなる転がり軸受装置において、前記軸と前記内輪との締めしろが  $4 \mu\text{m}$  以下に設定され、前記軸を回転させたときの軸のラジアル方向の振れが  $2 \mu\text{m}$  以下に設定され、前記軸と前記内輪とが締めりばめと接着との併用により固定されていることを特徴とする転がり軸受装置。

(3) 前記軸の外周面の、前記内輪の内周面に相対する箇所に凹部が設けられ、該凹部に接着剤が付与されている前記 (2) に記載の転がり軸受装置。

(4) 前記凹部の軸方向端部の少なくとも一方が、前記内輪の軸方向端部より

軸方向に延びて、外部に露呈している前記（３）に記載の転がり軸受装置。

（５） 前記凹部が前記軸の全周にわたって設けられて、前記軸の前記凹部が設けられた箇所における外周面が円筒面になっている前記（３）又は（４）に記載の転がり軸受装置。

（６） 円筒状の外周面を有する軸に、複数の転がり軸受が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら転がり軸受の内輪を前記軸の外周面に締めりばめで嵌合させることにより保持され、それら転がり軸受間に予圧が付与されてなる転がり軸受装置の組立方法において、前記内輪を前記軸の外周面に締めしろ  $4\ \mu\text{m}$  以下の締めりばめにより嵌合させた後、前記軸を回転させて軸のラジアル方向の振れを測定し、振れが  $2\ \mu\text{m}$  を超えるときは振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下となるように前記軸と前記内輪との嵌合部に外部から力を加える事によりはめ合い面を微小変位させて嵌合部の残留応力を低減し、振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下の前記軸と前記内輪とを接着することを特徴とする転がり軸受装置の組立方法。

#### 【 0 0 0 5 】

上記（１）、（２）の構成によれば、締めりばめと接着とを併用することにより、締めしろを小さくして保持部材又は軸の曲がりを小さくできるので、ラジアル方向の振れを低減できる。接着を併用することで、締めしろを  $0\sim 4\ \mu\text{m}$  に設定できるのである。締めしろが小さいので、保持部材又は軸に、軌道輪部材又は内輪を嵌合する作業も容易である。接着の方法としては、接着剤を用いる方法の他、テープ等の接着部材を用いる方法、溶着による方法等、種々の方法を採用できる。

上記（３）の構成によれば、凹部に十分な量の接着剤を付与できるので、接着剤が乾燥するまでの時間をかせげる等、組立性が向上する。

上記（４）の構成によれば、軸に内輪を嵌合した後、凹部の内輪軸方向端部から突出した部分に接着剤を注入することで、軸・内輪間に接着剤を付与できるので、組立性が向上する。

上記（５）の構成によれば、軸・内輪間の接着面積を広くとれるので、軸と内輪とを強固に固定できる。

上記（６）の構成によれば、締めりばめと接着との併用によりラジアル方向の

振れを小さくした上で、更に振れの測定結果に基づいて振れが比較的大きいものについては振れを低減する処理を施し、その後、軸と内輪とを完全に固定する。振れは、保持部材又は軸の、軌道輪部材や転がり軸受が設けられた箇所より外側（軸方向端部側）で測定できる。そして、振れが $2\mu\text{m}$ を越えるものについては、例えば前記特開平9-88966号公報に開示されたような、はめ合い面の残留応力を低減する処理を施せばよい。軸と内輪との接着に接着剤を用いる場合、振れを低減する処理を、軸・内輪間に接着剤を付与する前に行ってもよいし、軸・内輪間に接着剤を付与した後に行ってもよい。

#### 【0006】

接着剤としては、嫌気性接着剤、エポキシ系接着剤（常温硬化型、高温硬化型）、シアノアクリレート接着剤、ゴム系接着剤等、種々のものを用いることができる。ラジアル方向の振れを低減する処理を、軸・内輪間に接着剤を付与した後に行う場合、振れ修正に要する時間を考慮した遅硬化性の接着剤（例えば嫌気性接着剤）を用いることができる。

保持部材及び軌道輪部材のはめ合い面、軸及び内輪のはめ合い面は、接着強度向上のために、脱脂等により粗面化しておくことが好ましい。

転がり軸受間に予圧を付与する方法としては、間座やコイルばね等の付勢部材を用いる方法の他、共振圧入方式（狙いの軸受剛性に基づく共振周波数になるよう、圧入した軌道輪を微動させる方式）による方法等を例示できる。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1に示す転がり軸受装置装置10は、円柱形状の軸20と、一对の転がり軸受（単列深溝玉軸受）11、11とを有している。転がり軸受11は、第三の周面である外周面に軌道面である内輪軌道12aを有する軌道輪部材である内輪12と、外輪14と、内外輪12、14の間に介挿された保持器16と、保持器16に保持された複数の玉（転動体）18とを備えている。玉18は、内輪軌道12aと外輪軌道14aとの間で転動自在になっている。

一对の転がり軸受11、11間には、ばね座26を介してコイルばね25が装

着されている。コイルばね 2 5 は、転がり軸受 1 1, 1 1 に予圧を付与している。

#### 【0 0 0 8】

転がり軸受 1 1 の内輪 1 2 は、軸 2 0 に装着される前の状態（自由状態）で所定の内径寸法を有する。軸 2 0 は、自由状態における内輪 1 2 の内径寸法より僅かに大きな外径寸法を有する。軸 2 0 の外径寸法と自由状態における内輪 1 2 の内径寸法との差（締めしろ）は  $4\ \mu\text{m}$  以下に設定されている。締めしろが  $0\ \mu\text{m}$  であっても、軸 2 0 ・内輪 1 2 の嵌合部におけるラジアル方向振れは生じない。このように、締めしろを  $4\ \mu\text{m}$  以下とすることで、後述するように適度な締めりばめを行える。

#### 【0 0 0 9】

転がり軸受 1 1, 1 1 を軸 2 0 に装着する際には、予め軸 2 0 の嵌合箇所に着着剤 1 9 を塗布しておく。接着剤 1 9 としては、遅硬化性のものを用いればよい。そして転がり軸受 1 1 の内輪 1 2 を、軸 2 0 の端部から接着剤 1 9 を塗布した箇所まで圧入する。すると、図 1 に示した状態になる。

#### 【0 0 1 0】

この状態で転がり軸受 1 1 の外輪 1 4 を固定しつつ軸 2 0 を回転させて、軸 2 0 の、転がり軸受 1 1 が装着された箇所より軸方向端部側における、ラジアル方向の振れを測定する。振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下なら、接着剤 1 9 が固化するまで放置する。振れが  $2\ \mu\text{m}$  を越えるとき、図 2 に示すような方法によって、振れを低減させる。

#### 【0 0 1 1】

図 2 に示すように、軸 2 0 の一端部（図では左端部）を回転治具 2 9 に内嵌する。そして、軸 2 0 を回転させつつ、図中矢印 F で示すように、軸 2 0 の他端部（図では右端部）に曲げモーメントを付与する。この曲げモーメントの大きさは、始めは大きくし、時間の経過とともに次第に小さくする。

こうして、軸 2 0 ・内輪 1 2 間のはめ合い面における残留応力を低減する。

#### 【0 0 1 2】

以上のような構成の転がり軸受装置 1 0 によれば、締めりばめと接着とを併用

することにより、締めしろを小さくして軸 2 0 の曲がりを小さくできるので、ラジアル方向の振れを小さくできる。締めしろが小さいので、軸 2 0 に内輪 1 2 を嵌合する作業も容易である。このように、生じ得る振れを小さくした上で、更に振れの測定結果に基づいて振れが比較的大きいものについては振れを低減する処理を施し、その後、軸 2 0 と内輪 1 2 とを完全に固定するので、極めて振れを小さくできる。接着剤 1 9 が固化して軸 2 0 と内輪 1 2 とが完全に固定された後は、たとえ曲げモーメントが軸 2 0 に作用しても振れが大きくなることはなく、軸 2 0 は高精度な回転を行う。

#### 【 0 0 1 3 】

図 3 に、本発明の第 2 実施形態を示す。この転がり軸受装置 3 0 は、軸 4 0 の形態が第 1 実施形態と異なるもので、その他の構成は概ね第 1 実施形態と同様である。

本実施形態における軸 4 0 には、外周面の、内輪 1 2 の内周面に相対する箇所に、凹部 4 0 a が設けられている。この凹部 4 0 a は、その一方の軸方向端部が、内輪 1 2 の軸方向端部より軸方向に延びて、外部に露呈している。ここでは、転がり軸受 1 1 の、コイルばね 2 5 及びばね座 2 6 が配される側とは反対側で、凹部 4 0 a が外部に露呈している。軸 4 0 の凹部 4 0 a は、軸 4 0 の全周にわたって設けられており、軸 4 0 の、凹部 4 0 a が設けられた箇所における外周面が、円筒面になっている。すなわち、軸 4 0 は段付円柱である。

軸 4 0 の、凹部 4 0 a が設けられた箇所では、内輪 1 2 と軸 4 0 とが締めきりばめにならないが、軸 4 0 の、内輪 1 2 の内周面に相対する箇所であって凹部 4 0 a 以外の箇所では、内輪 1 2 と軸 4 0 とが締めきりばめになる。つまり軸 4 0 は、転がり軸受 1 1 の装着箇所に、転がり軸受 1 1 の内輪が外嵌される嵌合部 4 0 b を有している。

#### 【 0 0 1 4 】

転がり軸受 1 1、1 1 を軸 4 0 に装着する際には、接着剤を塗布していない軸 4 0 に、転がり軸受 1 1 の内輪 1 2 を、軸 4 0 の端部から嵌合部 4 0 b まで圧入する。このとき、内輪 1 2 の軸方向端部から凹部 4 0 a の軸方向端部が露呈している。

## 【0015】

この状態で、転がり軸受11の外輪14を固定しつつ軸40を回転させて、軸40の、転がり軸受11が装着された箇所より軸方向端部側における、ラジアル方向の振れを測定する。振れが $2\mu\text{m}$ を越えるとき、図2に示したような方法によって、振れを低減させる。

## 【0016】

振れを低減した後、凹部40aの露呈した部分に、図3中矢印Aで示すように、接着剤39を注入する。

## 【0017】

以上のような構成の転がり軸受装置30によれば、振れの検査・修正の際に、軸40・内輪12間に接着剤39が付与されていないので、余裕を持って振れの検査・修正を行える。その後、十分な量の接着剤39を軸40・内輪12間に付与できるので、転がり軸受11を軸40に強固かつ正確に固定できる。

また、転がり軸受11の、コイルばね25及びばね座26が配された側とは反対側から接着剤39の注入を行えるので、接着剤39の注入にあたって障害物がなく、接着剤39の注入が容易である。この接着剤注入作業は、自動化することも可能である。

## 【0018】

なお、本発明は前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良等が可能である。

例えば、図4に示すように、軸50の嵌合部50bの両側に、軸の全周にわたる凹部50aが設けられてもよい。

例えば、凹部として、図5に示すような、軸60の周方向に間隔をあけて複数又は1個設けられて軸方向に沿って延びた溝60aを採用してもよい。

本発明は、内輪に内嵌する軸の代わりに、外輪に外嵌する保持部材を用いた形態にも適用できる。

## 【0019】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、組立の煩雑化を回避しつつ、軸曲がり

の発生を防止できて振れが小さい転がり軸受装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態を示す概略断面図である。

【図 2】

ラジアル方向振れを修正する様子を説明する断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施形態を示す概略断面図である。

【図 4】

本発明の変形例を示す図である。

【図 5】

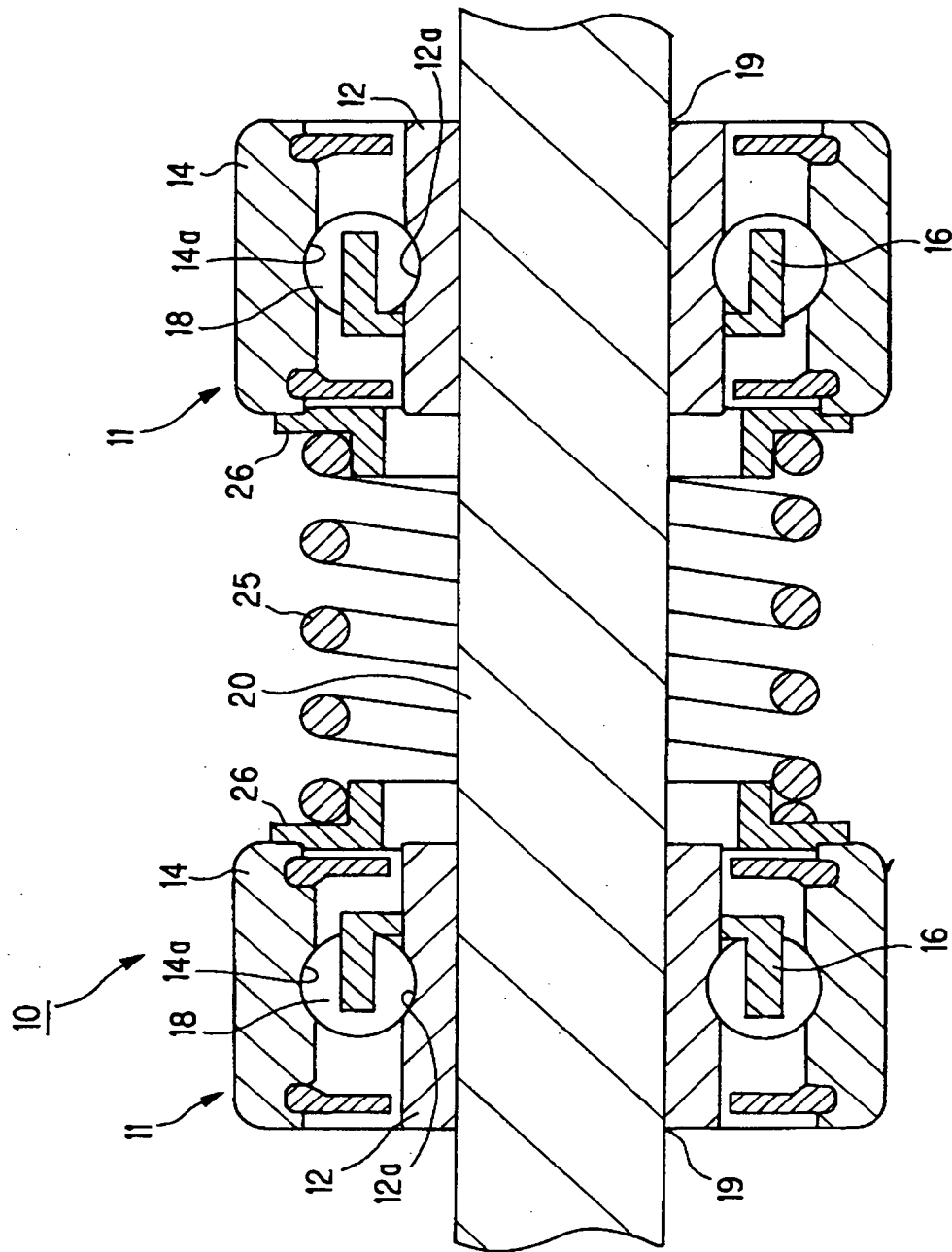
本発明の変形例を示す図である。

【符号の説明】

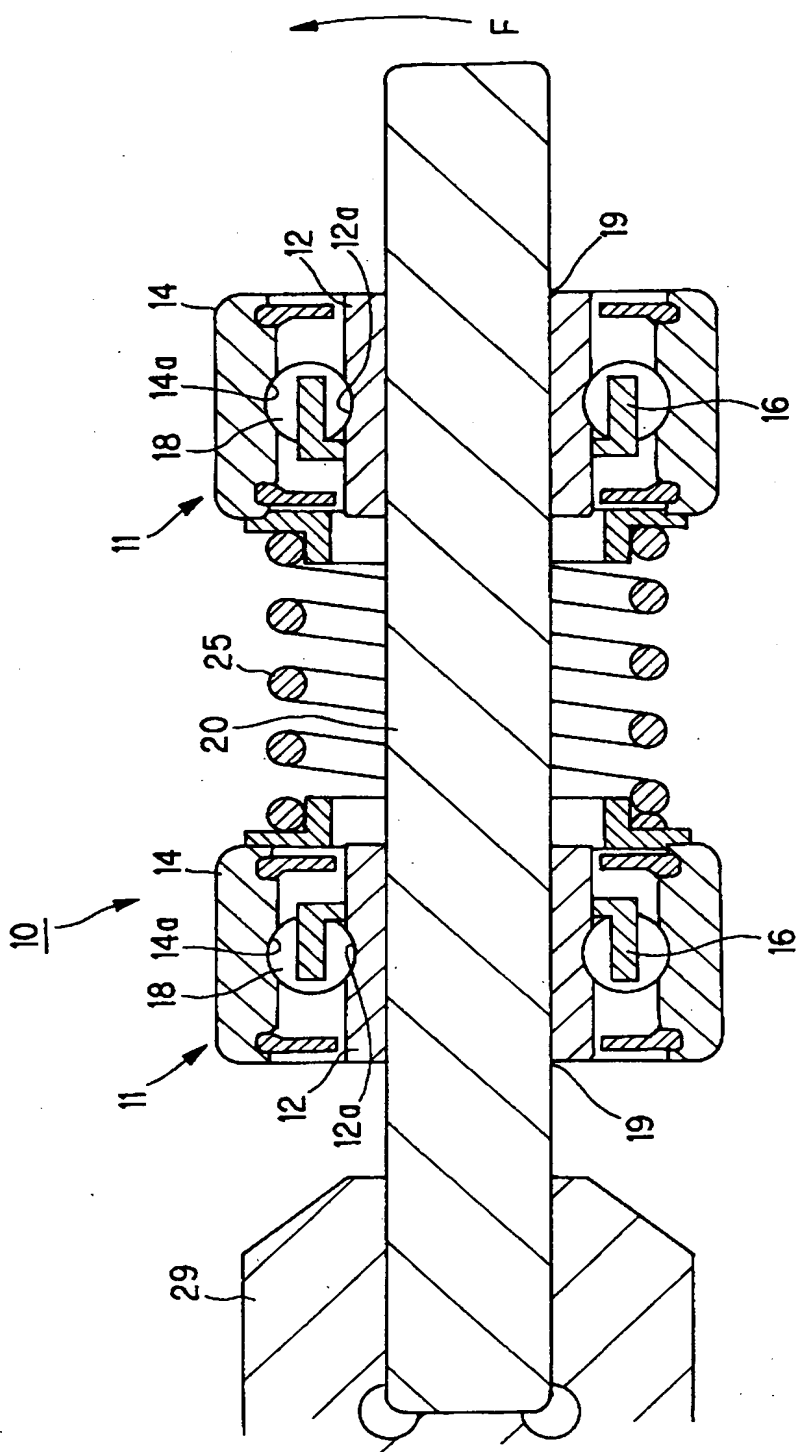
1 0, 3 0	転がり軸受装置
1 1	転がり軸受
1 2	内輪
1 9, 3 9	接着剤
2 0, 4 0	軸

【書類名】 図面

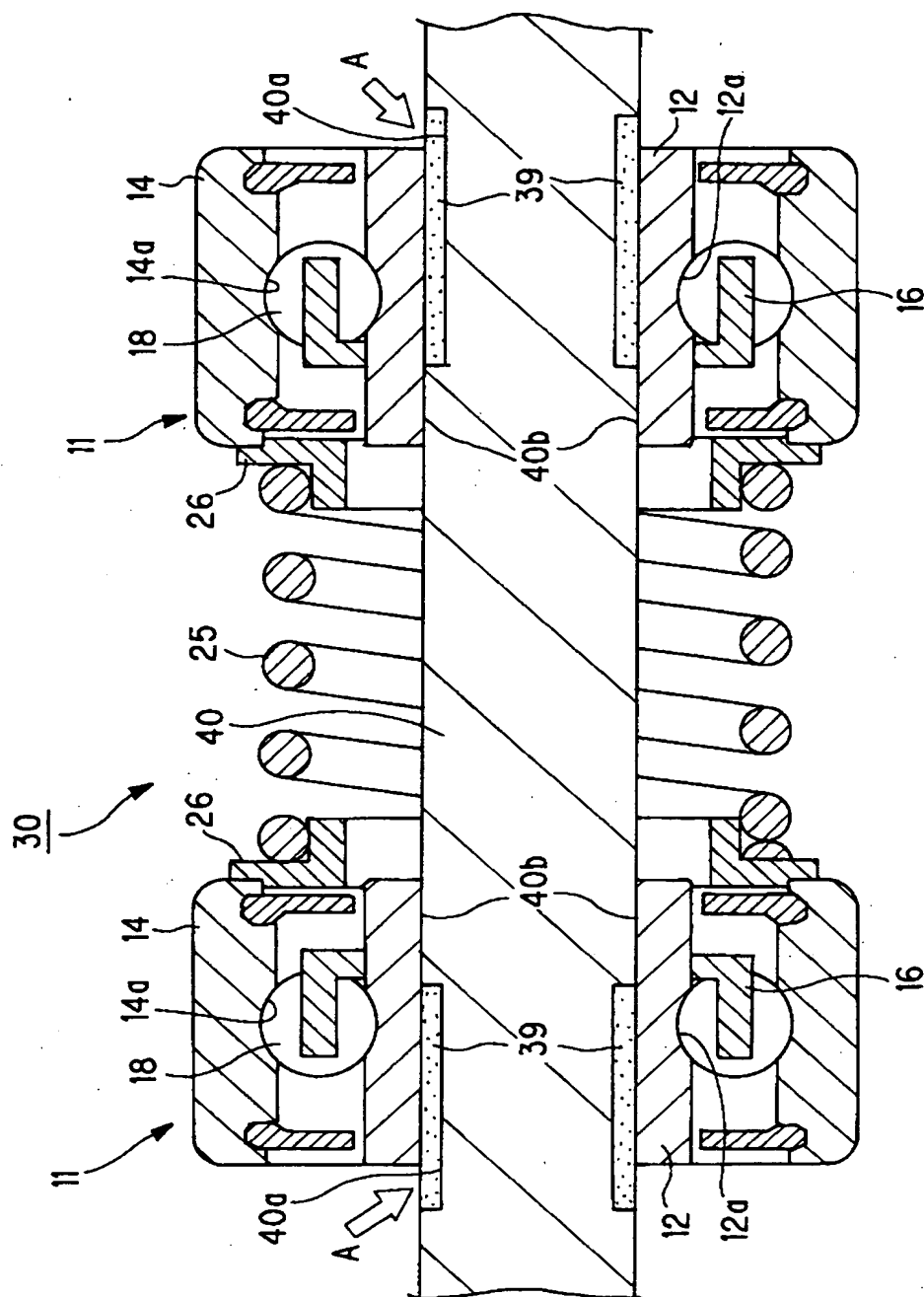
【図 1】



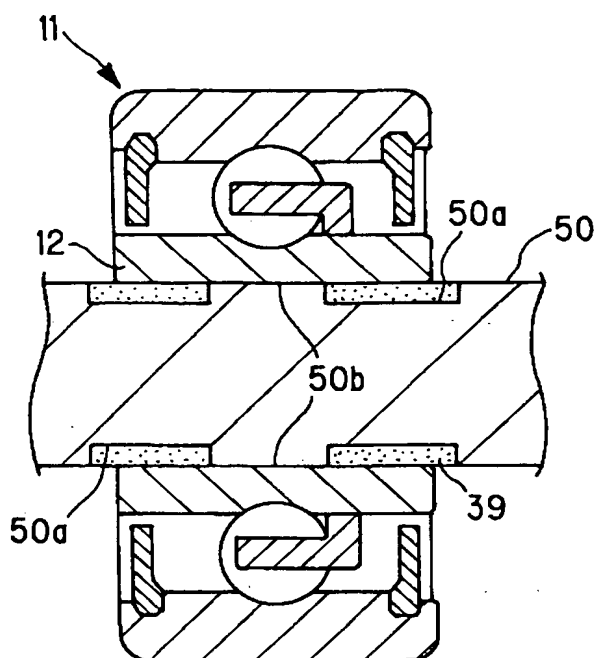
【図 2】



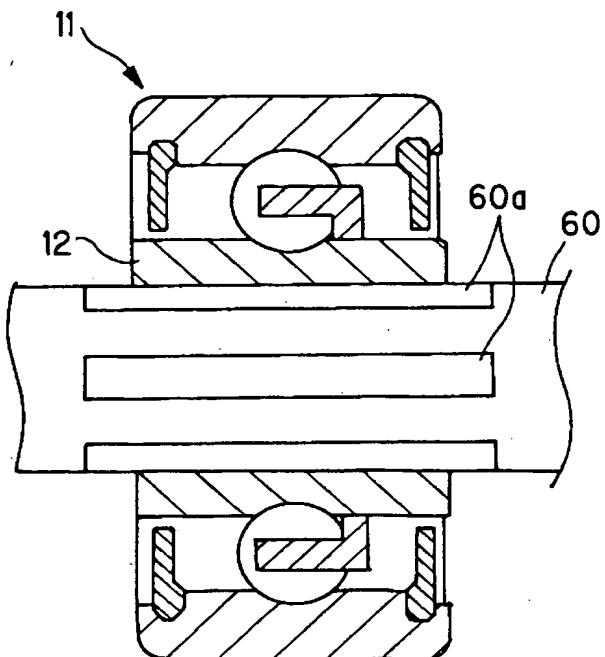
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 組立の煩雑化を回避しつつ、軸曲がりの発生を防止できて振れが小さい転がり軸受装置を提供する。

【解決手段】 転がり軸受装置 1 0 は、円筒状の外周面を有する軸 2 0 に、複数の転がり軸受 1 1 が、軸方向に所定間隔を隔ててそれら転がり軸受の内輪 1 2 を軸 2 0 の外周面に締めりばめで嵌合させることにより保持され、それら転がり軸受 1 1 間に予圧が付与されてなる。軸 2 0 と内輪 1 2 との締めしろが  $4\ \mu\text{m}$  以下に設定され、軸 2 0 を回転させたときの軸のラジアル方向の振れが  $2\ \mu\text{m}$  以下に設定され、軸 2 0 と内輪 1 2 とが締めりばめと接着との併用により固定されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名	日本精工株式会社